

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年12月21日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第363182号

出 願 人

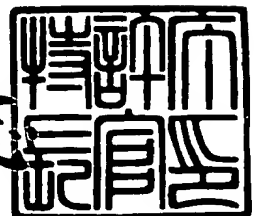
Applicant (s):

三菱マテリアル株式会社

1999年 1月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3000425

【書類名】 特許願

【整理番号】 P8MB080J

【提出日】 平成10年12月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明の名称】 セラミックキャピラリリブの形成装置及びその装置により形成されたセラミックキャピラリリブ

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社 総合研究所内

 【氏名】 鳥海 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社 総合研究所内

 【氏名】 豊田 誠司

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社 総合研究所内

 【氏名】 神田 義雄

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社 総合研究所内

 【氏名】 黒光 祥郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000006264

 【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085372

【弁理士】

【氏名又は名称】 須田 正義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003285

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミックキャピラリリブの形成装置及びその装置により形成されたセラミックキャピラリリブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板(10)を水平に支持する基台(21)と、
前記基台(21)の上方に水平に移動可能に設けられた移動ヘッド(22)と、
前記移動ヘッド(22)に取付けられたブレードホルダ(23)と、
くし歯(12b)を有するブレード(12)下部を水平にして前記基板(10)に対向しかつ前記移動ヘッド(22)の移動方向に直交して前記ブレードホルダ(23)に保持されたブレード(12)と、
前記移動ヘッド(22)を水平に移動させるアクチュエータ(24)と
を備え、
前記基板(10)の表面に形成されたセラミックペースト膜(11)に前記くし歯(12b)をつき刺して前記ブレード(12)を水平方向に移動することにより前記基板(10)表面にセラミックキャピラリリブ(13)を形成するセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項 2】 くし歯(12b)の下端が基板(10)に一定の圧力で接触するように前記ブレードホルダ(23)を下方に押下げるホルダ押下手段(28)を介してブレードホルダ(23)が移動ヘッド(22)に上下動可能に取付けられた請求項 1 記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項 3】 ブレード(12)の両端又は両端近傍に相応する移動ヘッド(22)に一对のホルダ押下手段(28)が設けられた請求項 2 記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項 4】 くし歯(12b)下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段(31)を介してブレードホルダ(23)が移動ヘッド(22)に上下動可能に取付けられ、

前記移動ヘッド(22)に基板表面の基準位置に対する基板表面の変位又はセラミックペースト膜表面の基準位置に対するセラミックペースト膜表面の変位を検出する位置センサ(33,34)が設けられ、

前記位置センサ(33,34)の検出出力により前記ブレード調整手段(31)を制御するコントローラ(36)が設けられた請求項1記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項5】 ブレード(12)の両端又は両端近傍に相応する移動ヘッド(22)に一对のブレード調整手段(31)が設けられた請求項4記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項6】 位置センサ(33)がブレード(12)の移動方向前方の基板表面の変位又はセラミックペースト膜(11)の変位を検出する請求項4又は5記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項7】 位置センサ(34)がブレード(12)の長手方向直下の基板表面の変位又はセラミックペースト膜(11)の変位を検出する請求項4ないし6いずれか記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項8】 請求項1ないし7いずれか記載の形成装置により形成されたセラミックキャピラリリブ。

【請求項9】 基板(10)を水平に支持しかつ前記基板(10)を水平に移動する移動台(41a)を有する基台(41)と、

前記移動台(41a)の上方に固定して設けられた固定ヘッド(42)と、

前記固定ヘッド(42)に取付けられたブレードホルダ(43)と、

くし歯(12b)を有するブレード(12)下部を水平にして前記基板(10)に対向しかつ前記移動台(41a)の移動方向に直交して前記ブレードホルダ(43)に保持されたブレード(12)と、

前記移動台(41a)を水平に移動させるアクチュエータ(44)と

を備え、

前記基板(10)の表面に形成されたセラミックペースト膜(11)に前記くし歯(12b)をつき刺して前記移動台(41a)を水平方向に移動することにより前記基板(10)表面にセラミックキャピラリリブ(13)を形成するセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項10】 くし歯(12b)の下端が基板(10)に一定の圧力で接触するようにブレードホルダ(43)を下方に押下げるホルダ押下手段(48)を介してブレード

ホルダ(43)が固定ヘッド(42)に上下動可能に取付けられた請求項9記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項11】 ブレード(12)の両端又は両端近傍に相応する固定ヘッド(42)に一对のホルダ押下手段(48)が設けられた請求項10記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項12】 くし歯(12b)下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段(31)を介してブレードホルダ(43)が固定ヘッド(42)に上下動可能に取付けられ、

前記固定ヘッド(42)に基板表面の基準位置に対する基板表面の変位又はセラミックペースト膜表面の基準位置に対するセラミックペースト膜表面の変位を検出する位置センサ(33,34)が設けられ、

前記位置センサ(33,34)の検出出力により前記ブレード調整手段(31)を制御するコントローラ(36)が設けられた請求項9記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項13】 ブレード(12)の両端又は両端近傍に相応する固定ヘッド(42)に一对のブレード調整手段(31)が設けられた請求項12記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項14】 位置センサ(33)が移動台(41a)を基準としたブレード(12)の移動方向前方の基板表面の変位又はセラミックペースト膜(11)の変位を検出する請求項12又は13記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項15】 位置センサ(34)がブレード(12)の長手方向直下の基板(10)表面の変位又はセラミックペースト膜(11)の変位を検出する請求項12ないし14いずれか記載のセラミックキャピラリリブの形成装置。

【請求項16】 請求項9ないし15いずれか記載の形成装置により形成されたセラミックキャピラリリブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、PDP (plasma display panel: プラズマディスプレイパネル)、

PALC (plasma addressed liquid crystal display) 等のFPD (flat panel display) の製造に使用される装置であって、基板上面にセラミックキャピラリリブ (ceramic capillary rib) を形成するセラミックキャピラリリブの形成装置及びその装置により形成されたセラミックキャピラリリブに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、このFPDにおけるリブの第1の形成方法では、図11に示すようにリブ8はガラス基板1の上にガラス粉末を含むリブ形成用ペースト2を厚膜印刷法により所定のパターンで位置合わせをして多数回重ね塗りし、乾燥した後、焼成して、基板1上に所定の間隔をあけて作られる。このリブ8の高さHは通常100～300 μ m、リブの幅Wは通常50～100 μ m程度であって、リブとリブで挟まれるセル9の広さSは通常100～300 μ m程度である。

またリブの第2の形成方法として、サンドブラスト法が知られている。この方法では、図12に示すようにガラス基板1の全面にガラス粉末を含むセラミックペーストを厚膜法で塗布し、乾燥することにより、或いはガラス粉末を含むセラミックグリーンテープを積層することにより、150～200 μ mの高さのパターン形成層3を形成した後、このパターン形成層3を感光性フィルム4で被覆し、更にこのフィルム4上をマスク5で覆って、露光、現像を行うことにより所定のパターンのレジスト層6を形成する。次にこのレジスト層6の上方からサンドブラスト処理を施してセル9となる部分を取除いた後、更に剥離剤等を用いて上記レジスト層6を除去して、所望のリブ8を得ている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の第1の形成方法では、リブの幅Wが50～100 μ m程度と比較的狭くかつ印刷後にペーストがだれ易いため、厚膜の一回塗りの厚さは焼成上がりで10～20 μ m程度に小さく抑えなければならない。この結果、この方法では高さHが100～300 μ mのリブを作るために、厚膜を10～20回もの多くの回数重ね塗りする必要がある、その上重ね塗りした後のリブの高さHをリブの

幅Wで除した H/W が1.5～4程度と大きいために、厚膜印刷時に十分に位置合わせをしても精度良くリブを形成しにくい欠点があった。

また上記従来の第2の形成方法は、レジスト層の形成のために感光性フィルムの被覆し、露光、現像等の複雑な工程を必要とし、またサンドブラスト処理でパターン形成層の大部分を取除くため、パターン形成層の材料を多く必要とする不具合があった。

本発明の目的は、少ない工程で材料の無駄なく、簡便にかつ精度良く形成できるセラミックキャピラリリブの形成装置及びその装置により形成されたセラミックキャピラリリブを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、図1に示すように、基板10を水平に支持する基台21と、基台21の上方に水平に移動可能に設けられた移動ヘッド22と、移動ヘッド22に取付けられたブレードホルダ23と、くし歯12bを有するブレード下部を水平にして基板10に対向しかつ移動ヘッド22の移動方向に直交してブレードホルダ23に保持されたブレード12と、移動ヘッド22を水平に移動させるアクチュエータ24とを備え、基板10の表面に形成されたセラミックペースト膜11にくし歯12bをつき刺してブレード12を水平方向に移動することにより基板表面にセラミックキャピラリリブ13を形成するセラミックキャピラリリブの形成装置である。

くし歯12bをペースト膜11につき刺した状態でブレード12を一定方向に移動することにより、基板10表面に形成された膜11のブレード12のくし歯12bに対応する箇所のペーストはくし歯12bの隙間に移動するか若しくは掃き取られ、くし歯12bの隙間に位置する膜11のみが基板10上に残存して、基板10表面にセラミックキャピラリリブ13が形成される。

【0005】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、くし歯12bの下端が基板10に一定の圧力で接触するようにブレードホルダ23を下方に押下げるホルダ押下手段28を介してブレードホルダ23が移動ヘッド22に上下動可能に

取付けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

ブレードホルダ 23 を上下動可能に取付けてホルダ押下手段 28 によりくし歯 12b の下端を基板 10 に一定の圧力で接触させることにより、ブレード 12 の進行方向に基板 10 が湾曲するとき、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 がブレードホルダ 23 とともに上下動して、基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0006】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 記載の発明であって、更に図 2 に示すように、ブレード 12 の両端又は両端近傍に相応する移動ヘッド 22 に一对のホルダ押下手段 28 が設けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

一对のホルダ押下手段 28 が、ブレード 12 の進行方向に直交する方向に基板 10 が湾曲するとき、この基板に相応してブレード 12 を図 2 の実線矢印で示すように傾動させ、くし歯 12b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように調整して基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0007】

請求項 4 に係る発明は、図 6 に示すように、請求項 1 記載の発明であって、くし歯 12b 下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段 31 を介してブレードホルダ 23 が移動ヘッド 22 に上下動可能に取付けられ、移動ヘッド 22 に基板 10 表面の基準位置に対する基板表面の変位又はセラミックペースト膜表面の基準位置に対するセラミックペースト膜表面の変位を検出する位置センサ 33, 34 が設けられ、位置センサ 33, 34 の検出出力によりブレード調整手段 31 を制御するコントローラ 36 が設けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

位置センサ 33, 34 が基板表面の変位を検出し、この検出出力によりコントローラ 36 はブレード調整手段 31 を制御してくし歯 12b 下端が基板 10 の表面から一定の高さになるように調整すると、ブレード 12 の進行方向に基板 10 が湾曲していても、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 がブレードホルダ 23 とともに上下動して、ブレード 12 の進行方向に湾曲する基板 10 の表面

に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0008】

コントローラ 36 がくし歯 12 b の下端を基板 10 に接触させるように調整した場合には、図 4 に示すように基板 10 表面に直接セラミックキャピラリリブ 13 が形成されるが、コントローラ 36 がくし歯 12 b の下端を基板 10 表面から所定の高さ浮上するようにペースト膜 11 につき刺した状態でブレード 12 を移動させると、図 5 に示すように、基板 10 表面から所定の高さまでのペーストは基板 10 の表面上に残存してセラミックキャピラリ層 13 a を形成し、このセラミックキャピラリ層 13 a より上方のペーストであってブレード 12 のくし歯 12 b に対応する箇所はくし歯 12 b の隙間に移動するか若しくは掃き取られ、くし歯 12 b の隙間に位置するペーストのみがセラミックキャピラリ層 13 a 上に残存し、このセラミックキャピラリ層 13 a 上にセラミックキャピラリリブ 13 が形成される。

【0009】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に係る発明であって、ブレード 12 の両端又は両端近傍に相応する移動ヘッド 22 に一对のブレード調整手段 31 が設けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

一对のブレード調整手段 31 がブレード 12 の進行方向に直交する方向に基板 10 が湾曲していれば、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 を傾動させ、くし歯 12 b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように調整して基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0010】

請求項 6 に係る発明は、請求項 4 又は 5 に係る発明であって、位置センサ 33 がブレード 12 の移動方向前方の基板表面の変位又はセラミックペースト膜 11 の変位を検出するセラミックキャピラリリブの形成装置である。

位置センサ 33 の検出出力によりコントローラ 36 は予め制御量を演算し、移動ヘッド 22 が所定量移動した段階でその演算結果に基づいてブレード調整手段 31 を制御し、くし歯 12 b 下端を基板 10 の表面から一定の高さになるように調整する。

【0011】

請求項7に係る発明は、請求項4ないし6のいずれかに係る発明であって、位置センサ34がブレード12の長手方向直下の基板10表面の変位又はセラミックペースト膜11の変位を検出するセラミックキャピラリリブの形成装置である。

位置センサ34が高感度である場合には、その検出出力によりコントローラ36が直ちにオイルシリンダ31を制御してくし歯12b下端を基板10の表面から一定の高さになるように調整する。ブレード前方の基板10表面の変位又はセラミックペースト膜11の変位を検出する位置センサ33を有する場合には、コントローラ36はブレード12直下の基板10表面の変位を検出する位置センサ34の検出出力によりブレード調整手段31の制御程度を確認することもできる。

請求項8に係る発明は、請求項1ないし7いずれか記載の形成装置により形成されたセラミックキャピラリリブである。

このセラミックキャピラリリブは、その後乾燥されてセラミックグリーンリブになり、更に脱バインダのため加熱され、引続いて焼成することによりセラミックリブになる。

【0012】

請求項9に係る発明は、図7に示すように、基板10を水平に支持しかつ基板10を水平に移動する移動台41aを有する基台41と、移動台41aの上方に固定して設けられた固定ヘッド42と、固定ヘッド42に取付けられたブレードホルダ42と、くし歯12bを有するブレード12下部を水平にして基板10に対向しかつ移動台41aの移動方向に直交してブレードホルダ43に保持されたブレード12と、移動台41aを水平に移動させるアクチュエータ44とを備え、基板10の表面に形成されたセラミックペースト膜11にくし歯12bをつき刺して移動台41aを水平方向に移動することにより基板10表面にセラミックキャピラリリブ13を形成するセラミックキャピラリリブの形成装置である。

くし歯12bをペースト膜11につき刺した状態で基板10とともに移動台41aを一定方向に移動することにより、基板10表面に形成された膜11のブレ

ード 12 のくし歯 12 b に対応する箇所のペーストはくし歯 12 b の隙間に移動するか若しくは掃き取られ、くし歯 12 b の隙間に位置する膜 11 のみが基板 10 上に残存して、基板 10 表面にセラミックキャピラリリブ 13 が形成される。

【0013】

請求項 10 に係る発明は、請求項 9 に係る発明であって、くし歯 12 b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するようにブレードホルダ 43 を下方に押下げるホルダ押下手段 48 を介してブレードホルダ 43 が固定ヘッド 42 に上下動可能に取付けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

ブレードホルダ 43 を上下動可能に取付けてホルダ押下手段 48 によりくし歯 12 b の下端を基板 10 に一定の圧力で接触させることにより、移動台 41 a の進行方向に基板 10 が湾曲していれば、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 がブレードホルダ 43 とともに上下動して、基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0014】

請求項 11 に係る発明は、請求項 10 に係る発明であって、更に図 8 に示すように、ブレード 12 の両端又は両端近傍に相応する固定ヘッド 42 に一对のホルダ押下手段 48 が設けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

一对のホルダ押下手段 48 が移動台 41 a の進行方向に直交する方向に基板 10 が湾曲する場合、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 を図 8 の実線矢印で示す方向に傾動させ、くし歯 12 b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように調整して基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0015】

請求項 12 に係る発明は、請求項 9 に係る発明であって、図 10 に示すように、くし歯 12 b 下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段 31 を介してブレードホルダ 43 が固定ヘッド 42 に上下動可能に取付けられ、固定ヘッド 42 に基板表面の基準位置に対する基板表面の変位又はセラミックペースト膜 11 表面の基準位置に対するセラミックペースト膜 11 表面の変位を検出する位置センサ 33, 34 が設けられ、位置センサ 33, 34 の検出出力によりブレード調

整手段 31 を制御するコントローラ 36 が設けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

位置センサ 33, 34 が基板表面の変位を検出し、この検出出力によりコントローラ 36 はブレード調整手段 31 を制御してくし歯 12 b 下端が基板 10 の表面から一定の高さになるように調整すると、移動台 41 a の進行方向に基板 10 が湾曲していれば、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 がブレードホルダ 23 とともに上下動して、基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0016】

コントローラ 36 がくし歯 12 b の下端を基板 10 表面から所定の高さ浮上するようブレード 12 をペースト膜 11 につき刺し、この状態で移動第 41 a を移動させると、基板 10 表面上にセラミックキャピラリ層 13 a が形成され、このセラミックキャピラリ層 13 a の上にセラミックキャピラリリブ 13 が形成される。

請求項 13 に係る発明は、請求項 12 に係る発明であって、ブレード 12 の両端又は両端近傍に相応する固定ヘッド 42 に一对のブレード調整手段 31 が設けられたセラミックキャピラリリブの形成装置である。

一对のブレード調整手段 31 が移動台 41 a の進行方向に直交する方向に基板 10 が湾曲していれば、この基板 10 の表面に相応してブレード 12 を傾動させ、基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0017】

請求項 14 に係る発明は、請求項 12 又は 13 に係る発明であって、位置センサ 33 が移動台 41 a を基準としたブレード 12 の移動方向前方の基板 10 表面の変位又はセラミックペースト膜 11 の変位を検出するセラミックキャピラリリブの形成装置である。

請求項 15 に係る発明は、請求項 12 ないし 14 いずれかに係る発明であって、位置センサ 34 がブレード 12 の長手方向直下の基板 10 表面の変位又はセラミックペースト膜 11 の変位を検出するセラミックキャピラリリブの形成装置で

ある。

位置センサ 33, 34 の検出出力によりコントローラ 36 はブレード調整手段 31 を制御し、くし歯 12b 下端を基板 10 の表面から一定の高さになるように調整して基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0018】

請求項 16 に係る発明は、請求項 9 ないし 15 いずれか記載の形成装置により形成されたセラミックキャピラリリブである。

セラミックキャピラリリブがセラミックキャピラリ層 13a の上に形成される場合には、セラミックキャピラリリブは、その後の乾燥によりセラミックグリーン層の上に形成されたセラミックグリーンリブになり、更に脱バインダのため加熱し、引続いて焼成することにより絶縁層の上に形成されたセラミックリブになる。

なお、本明細書で「セラミックペースト」とは、ガラス粉末又はガラス・セラミック混合粉末と有機バインダと溶剤と可塑剤と分散剤を含むペーストをいい、「セラミックキャピラリ」とは、そのペーストを塗布した後の大部分の有機バインダと溶剤と可塑剤と分散剤が残存している状態をいう。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。

本発明のセラミックキャピラリリブを形成する装置は、図 1 に示すように、基板 10 の表面にペーストを塗布して形成されたペースト膜 11 に、ブレード 12 に形成されたくし歯 12b をつき刺してブレード 12 を一定方向に移動することにより基板 10 表面にセラミックキャピラリリブ 13 を形成する装置 20 である。具体的に、この装置 20 は基板 10 を水平に支持する基台 21 と、この基台 21 の上方に水平に移動可能に設けられた移動ヘッド 22 と、移動ヘッド 22 に取付けられた、ブレード 12 を保持するブレードホルダ 23 と、移動ヘッド 22 をブレードホルダ 23 とともに水平に移動させるアクチュエータ 24 とを備える。

【0020】

基台21は上面が水平に形成され、図示しないがこの水平な上面には図示しないバキュームポンプに連通する複数の小孔が形成される。基板10は基台21の上面に配置され、小孔からエアを吸引することにより基板10は基台21の上面に密着するように構成される。基台21の上面の四隅部にはそれぞれ支柱21a（図では1本のみ示す）が設けられ、支柱21aには一对の雄ねじ軸26が水平にかつ互いに平行に架設される。移動ヘッド22はこの一对の雄ねじ軸26に架設され、雄ねじ軸26が挿通する両端部にはこの雄ねじ軸26に螺合する雌ねじ軸受27がそれぞれ装着される。移動ヘッド22是一对の雄ねじ軸26の回転によりその雄ねじ軸26に沿って基台21の上方で水平に移動可能に構成される。

【0021】

ブレードホルダ23はホルダ押下手段28を介して取付けられ、この実施の形態におけるホルダ押下手段は移動ヘッド22に取付けられたエアシリンダ28である。ブレード12は下部にくし歯12bが形成され、ブレード12はペーストとの反応やペーストに溶解されることのない金属、セラミック又はプラスチック等により作られる。ブレードホルダ23の下部にはスリット23aが移動ヘッド22の移動方向に直交して形成され、ブレード12の上部をこのスリット23aに挿入して固定することにより、ブレード12はくし歯12bが形成された下部を水平にして基板10に対向しかつ移動ヘッド22の移動方向に直交してブレードホルダ23に保持される。

【0022】

図1及び図2に示すように、エアシリンダ28はブレード12の両端又は両端近傍に相応する移動ヘッド22に一对設けられ、一对のエアシリンダ28にはエア圧調整装置28aを介してエアタンク28bがそれぞれ接続される（図1）。それぞれのエアシリンダ28のロッド28cは移動ヘッド22を貫通して下方に突出し、ブレードホルダ23はそのロッド28cの下端に取付けられる。エア圧調整装置28aを介してエアタンク28bから圧縮エアが供給されるとエアシリンダ28はロッド28cを突出し、エア圧調整装置28aによりエアシリンダ28からエアを排出することによりロッド28cは没入するように構成される。口

ッド 28 c が突出又は没入することによりブレードホルダ 23 は移動ヘッド 22 に対して上下動し、エア圧調整装置 28 a がエアタンク 28 b 内の圧縮エアをエアシリンダ 28 に供給してエアシリンダ 28 内部のエア圧を一定の圧力に維持することにより、エアシリンダ 28 は一定圧力でロッド 28 c を突出し、ブレード 12 は下方に押下げられてくし歯 12 b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように構成される。

【0023】

図 1 に戻って、一对の雄ねじ軸 26 が架設された一方のそれぞれの支柱 21 a には移動ヘッド 22 を水平に移動させるアクチュエータであるモータ 24 (図では 1 つのみ示す) が設けられる。このモータ 24 の回転軸は雄ねじ軸 26 に連結され、モータ 24 は図示しないモータ駆動回路により制御される。このモータ 24 はモータ駆動回路からの信号に基づいて一对の雄ねじ軸 26 を回転させることにより、移動ヘッド 22 を移動可能に構成される。

【0024】

次にこのセラミックキャピラリリブの形成装置を使用したセラミックキャピラリリブの形成手順を説明する。

まず、基板 10 にペーストを塗布してその表面にセラミックペースト膜 11 を形成する。セラミックペースト膜 11 が形成された基板 10 は基台 21 の上面に配置され、基台 21 の小孔からエアを吸引してその基板 10 を基台 21 の上面に密着させ、基板 10 を基台 21 に支持させる。次に圧縮エアをエアシリンダ 28 に供給してロッド 28 c を突出させてブレードホルダ 23 を下降させ、ブレードホルダ 23 に保持されたブレード 12 のくし歯 12 b をペースト膜 11 につき刺し、そのくし歯 12 b の下端を基板 10 に一定の圧力で接触させる。この状態でモータ 24 により一对の雄ねじ軸 26 を回転させて移動ヘッド 22 を図 1 の実線矢印で示す方向に移動させる。

【0025】

移動ヘッド 22 を移動させると、移動ヘッド 22 に取付けられたブレードホルダ 23 もブレード 12 とともに移動する。ブレード 12 が一定方向に移動することにより、基板 10 表面に塗布されたペースト膜 11 のブレード 12 のくし歯 1

2bに対応する箇所はくし歯12bの隙間に移動するか若しくは掃き取られ、くし歯12bの隙間に位置するペースト膜11のみが基板10上に残存して図4に示すように基板10表面にセラミックキャピラリリブ13が形成される。くし歯12bの溝の深さがペースト膜11の厚さより大きい場合にはブレード12を移動するときに掃き取られたペーストが溝に入り込みペースト膜11の厚さ以上の高さを有するセラミックキャピラリリブ13が形成される。

【0026】

基板10が湾曲しているときには、ブレード12を一定方向に移動させる際に基板10に接触するくし歯12bの下端にその湾曲に起因する力が与えられる。図3に示すようにブレードの進行方向に基板10が湾曲するときには、ロッド28cが突出又は没入してエアシリンダ28はくし歯12bの下端が基板10に一定の圧力で接触するように調整する。ブレード12の進行方向に直交する方向に基板10が湾曲するときは、移動ヘッド22の両端に設けられた一対のエアシリンダ28のロッド28cが異なる量で突出又は没入してその湾曲に相応してブレード12を図2の実線矢印で示すように傾動させ、くし歯12bの下端が基板10に一定の圧力で接触するように調整する。これにより、基板10が湾曲していても基板10の表面に図4に示すように均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ13を形成する。

なお、このようにして形成されたセラミックキャピラリリブ13は、図示しないがその後乾燥されてセラミックグリーンリブになり、更に脱バインダのため加熱され、引続いて焼成することによりセラミックリブになる。

【0027】

次に、本発明の第2の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。図面中上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示し、繰返しての説明を省略する。

図6に示すように、この第2の実施の形態における装置30は基板10を水平に支持する基台21と、この基台21の上方に水平に移動可能に設けられた移動ヘッド22と、移動ヘッド22に取付けられた、ブレード12を保持するブレードホルダ23と、移動ヘッド22をブレードホルダ23とともに水平に移動させるアクチュエータであるモータ24とを備え、ブレードホルダ23はくし歯12

b 下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段 31 を介して移動ヘッド 22 に上下動可能に取付けられる。この実施の形態におけるブレード調整手段は移動ヘッド 22 に取付けられたオイルシリンダ 31 である。

【0028】

オイルシリンダ 31 はブレード 12 の両端又は両端近傍に相応する移動ヘッド 22 に一対設けられ、一対のオイルシリンダ 31 にはオイルタンクが内蔵されたオイル供給装置 32 にそれぞれ接続される。それぞれのオイルシリンダ 31 のロッド 31a は移動ヘッド 22 を貫通して下方に突出し、ブレードホルダ 23 はそのロッド 31a の下端に取付けられる。ブレードホルダ 23 はオイルシリンダ 31 のロッド 31a が突出又は没入することにより移動ヘッド 22 に対して上下動可能に取付けられ、オイル供給装置 32 から供給されるオイルの量によりオイルシリンダ 31 はそのロッド 31a を突出又は没入してブレードホルダ 23 を上下動可能に構成される。

【0029】

移動ヘッド 22 には基板表面の基準位置に対する基板 10 表面の変位を検出する位置センサ 33, 34 が設けられる。この実施の形態ではブレード 12 の両端近傍に対応する移動ヘッド 22 の両側に、ブレード 12 の図 6 の二点鎖線で示す移動方向前方の基板 10 表面の変位を検出する第 1 位置センサ 33 と、ブレード 12 の図 6 の一点鎖線で示す長手方向直下の基板 10 表面の変位を検出する第 2 位置センサ 34 がそれぞれ設けられる。第 1 及び第 2 位置センサ 33, 34 はそれぞれ下端から下方に向ってレーザを発射し、破線矢印で示すように基板 10 表面で反射するそのレーザを検出することにより基準位置に対する基板 10 表面の変位を検出可能に構成される。ここで基板表面の基準位置とはくし歯 12b をペースト膜 11 につき刺して移動ヘッド 22 が移動する最初の基板表面の位置を示す。第 1 及び第 2 位置センサ 33, 34 の検出出力はコントローラ 36 に接続され、コントローラ 36 の制御出力はオイル供給装置 32 に接続される。このコントローラ 36 は、位置センサ 33, 34 の検出出力によりオイル供給装置 32 を介してブレード調整手段であるオイルシリンダ 31 を制御するように構成される。

【0030】

このように構成されたセラミックキャピラリリブの形成装置30では、ブレード12のくし歯12bをペースト膜11につき刺して、移動ヘッド22を図6の実線矢印で示す方向に移動させることにより、基板10表面にセラミックキャピラリリブ13を形成する。ブレード12を移動させる際にコントローラ36は、位置センサ33、34の検出出力によりオイルシリンダ31を制御する。即ち、コントローラ36は、移動ヘッド22が移動する最初の基板表面の位置に対する基板表面の変位に相応してブレードホルダ23を上下動させ、くし歯12bの下端が基板10の表面から一定の高さになるように調整する。

【0031】

コントローラ36がくし歯12bの下端を基板10に接触させるように調整した場合には、図4に示すように基板10表面にセラミックキャピラリリブ13が形成される。一方、コントローラ36がくし歯12bの下端を基板10表面から所定の高さを保って浮上するように調整した場合には、図5に示すように、基板10表面から所定の高さまでのペースト膜11は基板10表面上に残存してセラミックキャピラリ層13aを形成し、このセラミックキャピラリ層13aより上方のペースト膜11におけるブレード12のくし歯12bに対応する箇所はくし歯12bの隙間に移動するか若しくは掃き取られ、くし歯12bの隙間に位置するペースト膜11のみがセラミックキャピラリ層13a上に残存してセラミックキャピラリ層13a上にセラミックキャピラリリブ13が形成される。

【0032】

位置センサ33、34の検出出力とコントローラ36によるオイルシリンダ31の制御との関係は、ブレード12の長手方向直下（図6の一点鎖線）の基板10表面の変位を検出する第2位置センサ34が高感度である場合には、その検出出力によりコントローラ36が直ちにオイルシリンダ31を制御してくし歯12bの下端を基板10の表面から一定の高さになるように調整する。移動ヘッド22の移動速度が比較的速く、第2位置センサ34の検出出力によりオイルシリンダ31を制御するとくし歯12bの下端を基板10の表面から一定の高さに調整できない場合には、ブレード12の移動方向前方（図6の二点鎖線）の基板10

表面の変位を検出する第1位置センサ33の検出出力によりコントローラ36は予め制御量を演算し、移動ヘッド22が所定量移動した段階でその演算結果に基づいてオイルシリンダ31を制御し、くし歯12bの下端を基板10の表面から一定の高さになるように調整する。この場合、コントローラ36はブレード12の長手方向直下の基板10表面の変位を検出する第2位置センサ34の検出出力によりオイルシリンダ31の制御程度を確認し、差異がある場合に微調整してくし歯12bの下端が確実に一定の高さになるように調整することもできる。

【0033】

また、基板10を基台21に支持させた状態でブレード12のくし歯12bをペースト膜11につき刺すことなく移動ヘッド22を移動させ、その移動の際に位置センサ33、34が検出する検出出力をコントローラ36に予め記憶させた後、ブレード12のくし歯12bをペースト膜11につき刺して、移動ヘッド22を再び移動させ、記憶された第1及び第2位置センサ33、34の検出出力によりコントローラ36はオイルシリンダ31を制御し、くし歯12bの下端を基板10の表面から一定の高さになるように調整することもできる。

【0034】

基板10が湾曲している場合には、位置センサ33、34が基板表面の変位を検出し、コントローラ36はその検出出力により基板表面の変位に相応してオイルシリンダ31を制御してくし歯12bの下端を基板10の表面から一定の高さになるように調整する。これにより、その基板10の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ13又は均一な厚さを有するセラミックキャピラリ層13aの上に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ13を形成する。

なお、図5に示すセラミックキャピラリ層13a及びその上に形成されたセラミックキャピラリリブ13は、図示しないがその後乾燥されてセラミックグリーン層及びその上に形成されたセラミックグリーンリブになり、更に脱バインダのため加熱され、引続いて焼成することにより絶縁層及びその上に形成されたセラミックリブになる。

【0035】

次に、本発明の第3の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。図面中上

述した実施の形態と同一符号は同一部品を示し、繰返しての説明を省略する。

図7に示すように、この第3の実施の形態におけるセラミックキャピラリリブを形成する装置40は、基板10の表面にペーストを塗布して形成されたペースト膜11に、ブレード12に形成されたくし歯12bをつき刺して基板10を一定方向に移動することにより基板10表面にセラミックキャピラリリブ13を形成する装置40である。具体的に、装置40は、基板10を水平に支持しかつ基板10を水平に移動する移動台41aを有する基台41と、移動台41aの上方に固定して設けられた固定ヘッド42と、固定ヘッド42に取付けられた、ブレード12を保持するブレードホルダ43と、移動台41aを水平に移動させるアクチュエータ44とを備える。

【0036】

基台41は基台本体41bとこの基台本体41bの上部にベアリング41cを介して水平に移動可能に構成された移動台41aとを有し、移動台41aの上面は水平に形成される。図示しないがこの水平な上面には図示しないバキュームポンプに連通する複数の小孔が形成され、移動台41aの上面に配置された基板10はこの小孔からエアを吸引することにより移動台41aの上面に支持可能に構成される。移動台41aの両側部には基台本体41bを挟むように膨出部41dがそれぞれ形成され、基台本体41bの両側部にはその膨出部41dをそれぞれ貫通する一对の雄ねじ軸46（図では一方のみ示す）が水平にかつ互いに平行に設けられる。雄ねじ軸46が挿通する膨出部41dにはこの雄ねじ軸46に螺合する雌ねじ軸受47がそれぞれ装着される。移動台41a是一对の雄ねじ軸46の回転により基台本体41bの上部で水平に移動可能に構成される。

【0037】

ブレードホルダ43はホルダ押下手段48を介して取付けられ、この実施の形態におけるホルダ押下手段は固定ヘッド42に鉛直に貫通して上下動可能に設けられ下端がブレードホルダ43の上部に固着された案内棒48aと、固定ヘッド42とブレードホルダ43の間の案内棒48aに嵌入されたスプリング48bとにより構成される。図7及び図8に示すように、このホルダ押下手段48はブレード12の両端又は両端近傍に相応する固定ヘッド42にそれぞれ設けられる。

案内棒 48a の上部には雄ねじがそれぞれ形成され、この雄ねじにはナット 49 がそれぞれ螺合される。案内棒 48a が固定ヘッド 42 に対して上下動することによりブレードホルダ 43 は上下動可能に取付けられ、案内棒 48a に嵌入されたスプリング 48b は一定圧力でブレードホルダ 43 に保持されたブレード 12 を下方に押下げ、くし歯 12b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように構成される。

図 7 に戻って、基台本体 41b の両側部には一対の雄ねじ軸 46 を回転させるアクチュエータであるモータ 44 がそれぞれ設けられる。このモータ 44 は図示しないモータ駆動回路により制御され、雄ねじ軸 46 を回転させることにより、移動台 41a を移動可能に構成される。

【0038】

このように構成されたセラミックキャピラリリブの形成装置 40 では、表面にペーストを塗布してセラミックペースト膜 11 を形成した基板 10 を移動台 41a の上面に配置し、その移動台 41a の小孔からエアを吸引してその基板 10 を移動台 41a の上面に密着させることにより支持させる。次に案内棒 48a の上部に螺合されたナットを緩めてブレードホルダ 43 を下降させ、ブレードホルダ 43 に保持されたブレード 12 のくし歯 12b をペースト膜 11 につき刺し、そのくし歯 12b の下端を基板 10 にスプリング 48b の付勢力により一定の圧力で接触させる。この状態でアクチュエータであるモータ 44 により一対の雄ねじ軸 46 を回転させて移動台 41a を図 7 の実線矢印で示す方向に移動させる。

【0039】

移動台 41a を移動させると、移動台 41a に支持された基板 10 も移動台 41a とともに移動する。このように基板 10 が一定方向に移動することにより、基板 10 表面のくし歯 12b の隙間に位置するペースト膜 11 のみが基板 10 上に残存して基板 10 表面にセラミックキャピラリリブ 13 が形成される。図 9 に示すように、移動台 41a の進行方向に基板 10 が湾曲していれば、この基板 10 の湾曲に相応して案内棒 48a は上下動し、スプリング 48b はくし歯 12b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように調整する。移動台 41a の進行方向に直交する方向に基板 10 が湾曲していれば、案内棒 48a がそれぞれ異なる

る上下動をしてその湾曲に相応して図 8 の実線矢印で示すようにブレード 12 を傾動させ、くし歯 12 b の下端が基板 10 に一定の圧力で接触するように調整して、その基板 10 の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。

【0040】

次に、本発明の第 4 の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。図面中上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示し、繰返しての説明を省略する。

図 10 に示すように、この第 4 の実施の形態における装置 60 は、基板 10 を水平に支持しかつ基板 10 を水平に移動する移動台 41 a を有する基台 41 と、移動台 41 a の上方に固定して設けられた固定ヘッド 42 と、固定ヘッド 42 に取付けられた、ブレード 12 を保持するブレードホルダ 43 と、移動台 41 a を水平に移動させるアクチュエータであるモータ 44 とを備え、ブレードホルダ 43 はくし歯 12 b 下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段 31 を介して固定ヘッド 42 に上下動可能に取付けられる。この実施の形態におけるブレード調整手段は固定ヘッド 42 に取付けられたオイルシリンダ 31 である。

【0041】

オイルシリンダ 31 はブレード 12 の両端又は両端近傍に相応する固定ヘッド 42 に一対設けられ、一対のオイルシリンダ 31 はオイル供給装置 32 にそれぞれ接続される。それぞれのオイルシリンダ 31 のロッド 31 a は固定ヘッド 42 を貫通して下方に突出し、ブレードホルダ 43 はそのロッド 31 a の下端に取付けられる。ブレードホルダ 43 はオイルシリンダ 31 のロッド 31 a が突出又は没入することにより固定ヘッド 42 に対して上下動可能に取付けられる。

【0042】

固定ヘッド 42 には、移動する移動台 41 a を基準とした場合におけるブレード 12 の図 10 の二点鎖線で示す移動方向前方の基板 10 表面の変位を検出する第 1 位置センサ 33 と、ブレード 12 の図 10 の一点鎖線で示す長手方向直下の基板 10 表面の変位を検出する第 2 位置センサ 34 がそれぞれ設けられる。第 1 及び第 2 位置センサ 33, 34 の検出出力はコントローラ 36 に接続され、コントローラ 36 の制御出力はオイル供給装置 32 に接続される。このコントローラ

36は、位置センサ33、34の検出出力によりオイル供給装置32を介してブレード調整手段であるオイルシリンダ31を制御するように構成される。

【0043】

このように構成されたセラミックキャピラリリブの形成装置60では、ブレード12のくし歯12bをペースト膜11につき刺して、移動台41aを図10の実線矢印で示す方向に基板10とともに移動させることにより、基板10の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ13又は均一な厚さを有するセラミックキャピラリ層13aの上に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ13を形成する。これ以外は先に説明した第2実施の形態と同一であるので繰返しての説明を省略する。

【0044】

なお、上述した4つの実施の形態では移動ヘッド又は移動台を移動させるための手段として雄ねじ軸と雌ねじ軸受を使用した。これに限らない。例えば、移動ヘッド又は移動台を単なる支持棒に移動可能に支持させ、移動ヘッド又は移動台にチェーンの一部を固定しそのチェーンをモータにより動かして移動ヘッド又は移動台を支持棒に沿って水平に移動させてもよく、支持棒にラックギアを形成してそのラックギアに噛合する外歯車が回転軸に設けられたモータを移動ヘッド又は移動台に設け、そのモータにより外歯車を回転させることによりモータとともに移動ヘッド又は移動台をその支持棒に沿って水平に移動させてもよい。

【0045】

また、上述した第1の実施の形態では移動ヘッド22に取付けられたエアシリンダ28からなるホルダ押下手段を説明し、第3の実施の形態では案内棒48aとスプリング48bからなるホルダ押下手段を説明したが、ホルダ押下手段はこれらに限らず、油圧シリンダを使用してホルダ押下手段を形成しても良い。また、上述した実施の形態ではホルダ押下手段を一对設けたが、くし歯の下端を基板に一定の圧力で接触可能である限り、単一のホルダ押下手段であっても良い。

【0046】

更に、上述した第2及び第4の実施の形態では位置センサとして反射するレーザを検出して変位を検出するものを挙げたが、これに限らない。例えば超音波又

は赤外線を発して反射する超音波又は赤外線を検出してその変位を検出するものであっても良く、基板表面に接触させた接触子の変位により基板の変位を検出するセンサであっても良い。また、この実施の形態では位置センサが基準位置に対する基板表面の変位を検出する例を示したが、セラミックペースト膜が均一な厚さで基板に塗布できる限り、位置センサはセラミックペースト膜表面の基準位置に対するセラミックペースト膜表面の変位を検出するように構成しても良い。セラミックペースト膜が均一な厚さである限り、位置センサが検出するセラミックペースト膜表面の変位を基準にコントローラがくし歯下端を一定の高さになるように調整しても、基板の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブ又は均一な厚さを有するセラミックキャピラリ層の上に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブを形成することができる。

【0047】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、基板を水平に支持する基台と、基台の上方に水平に移動可能に設けられた移動ヘッドと、移動ヘッドに取付けられたブレードホルダと、くし歯を有するブレード下部を水平にして基板に対向しかつ移動ヘッドの移動方向に直交してブレードホルダに保持されたブレードと、移動ヘッドを水平に移動させるアクチュエータとを備えたので、くし歯をペースト膜につき刺した状態でブレードを一定方向に移動することにより、基板表面に形成された膜のブレードのくし歯に対応する箇所のペーストはくし歯の隙間に移動するか若しくは掃き取られ、くし歯の隙間に位置する膜のみが基板上に残存して、基板表面にセラミックキャピラリリブを少ない工程で材料の無駄なく、簡便に形成することができる。

【0048】

また、基板を水平に支持しかつ基板を水平に移動する移動台を有する基台と、移動台の上方に固定して設けられた固定ヘッドと、固定ヘッドに取付けられたブレードホルダと、くし歯を有するブレード下部を水平にして基板に対向しかつ移動台の移動方向に直交してブレードホルダに保持されたブレードと、移動台を水平に移動させるアクチュエータとを備えてもよい。この場合、くし歯をペースト

膜につき刺した状態で基板とともに移動台を一定方向に移動することにより、基板表面にセラミックキャピラリリブを少ない工程で材料の無駄なく、簡便に形成できる。

【0049】

更に、くし歯の下端が基板に一定の圧力で接触するようにブレードホルダを下方に押下げるホルダ押下手段を介してブレードホルダを移動又は固定ヘッドに上下動可能に取付ければ、ブレード又は移動台の進行方向に基板が湾曲していても、この基板の表面に相応してブレードがブレードホルダとともに上下動して、基板の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブを形成できる。また、ブレードの両端又は両端近傍に相応するヘッドに一对のホルダ押下手段を設ければ、一对のホルダ押下手段がブレードを傾動させるので、ブレードの進行方向に直交する方向に基板が湾曲していても、くし歯の下端は基板に一定の圧力で接触するので基板の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブを精度良く形成できる。

【0050】

一方、くし歯下端の上下方向の位置を調整するブレード調整手段を介してブレードホルダをヘッドに上下動可能に取付け、ヘッドに基板表面の基準位置に対する基板表面の変位又はセラミックペースト膜表面の基準位置に対するセラミックペースト膜表面の変位を検出する位置センサを設け、位置センサの検出出力によりコントローラがブレード調整手段を介して基板の湾曲に相応してくし歯下端が基板の表面から一定の高さになるように調整すれば、基板の表面に均一な高さを有するセラミックキャピラリリブを形成できる。この場合、コントローラがくし歯の下端を基板表面から所定の高さ浮上するように調整すれば、基板の表面上にセラミックキャピラリ層を形成し、このセラミックキャピラリ層上にセラミックキャピラリリブを形成することもできる。

【0051】

また、ブレードの両端又は両端近傍に相応するヘッドに一对のブレード調整手段を設ければ、その一对のブレード調整手段がブレードを傾動させるので、ブレードの進行方向に直交する方向に基板が湾曲していてもその基板の表面に均一な

高さを有するセラミックキャピラリリブを形成でき、位置センサの検出位置を適正に選択すれば、コントローラによるくし歯下端の高さ調整を適正化することができる。

【0052】

なお、本発明の装置により形成されたセラミックキャピラリリブは、その後乾燥されてセラミックグリーンリブになり、更に脱バインダのため加熱され、引続いて焼成することによりセラミックリブになる。セラミックキャピラリリブがセラミックキャピラリ層の上に形成される場合には、そのセラミックキャピラリリブは、その後の乾燥によりセラミックグリーン層の上に形成されたセラミックグリーンリブになり、更に脱バインダのため加熱し、引続いて焼成することにより絶縁層の上に形成されたセラミックリブになる。このため、本発明によれば基板の表面にセラミックリブ又は絶縁層付セラミックリブを極めて簡便に得ることができ、FPDの製造に必要なセラミックリブの効率の良い量産を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態における装置の斜視図。

【図2】

その装置の押下げ手段を示す図1のA-A線断面図。

【図3】

そのブレードが基板上を移動する状態を示す側面図。

【図4】

上面にセラミックキャピラリリブが形成された基板の断面図。

【図5】

上面にセラミックキャピラリ層を介してセラミックキャピラリリブが形成された基板の断面図。

【図6】

本発明の第2実施形態における装置の斜視図。

【図 7】

本発明の第 3 実施形態における装置の斜視図。

【図 8】

その装置の押下げ手段を示す図 7 の B-B 線断面図。

【図 9】

基板が移動することによりブレードが基板上を移動する状態を示す側面図。

【図 10】

本発明の第 4 実施形態における装置の斜視図。

【図 11】

従来のセラミックリブの形成を工程順に示す断面図。

【図 12】

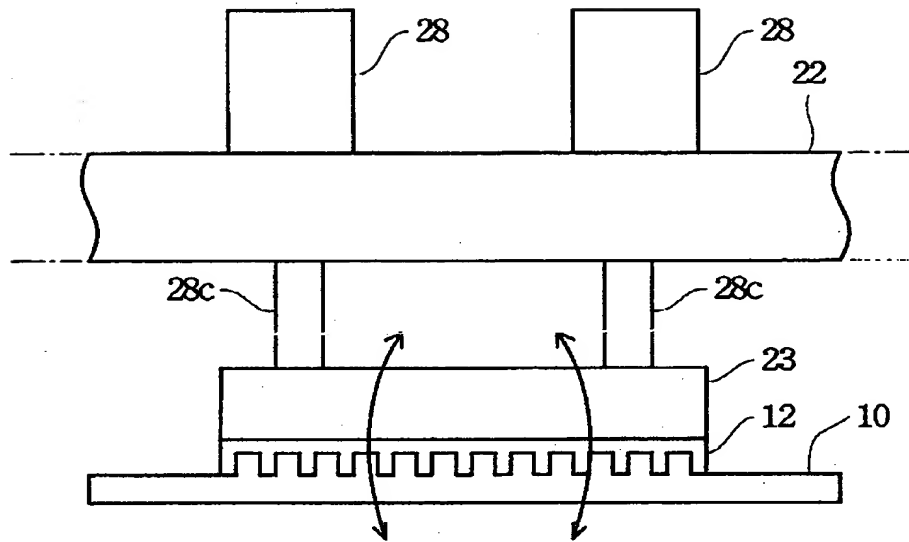
従来の別のセラミックリブの形成を工程順に示す断面図。

【符号の説明】

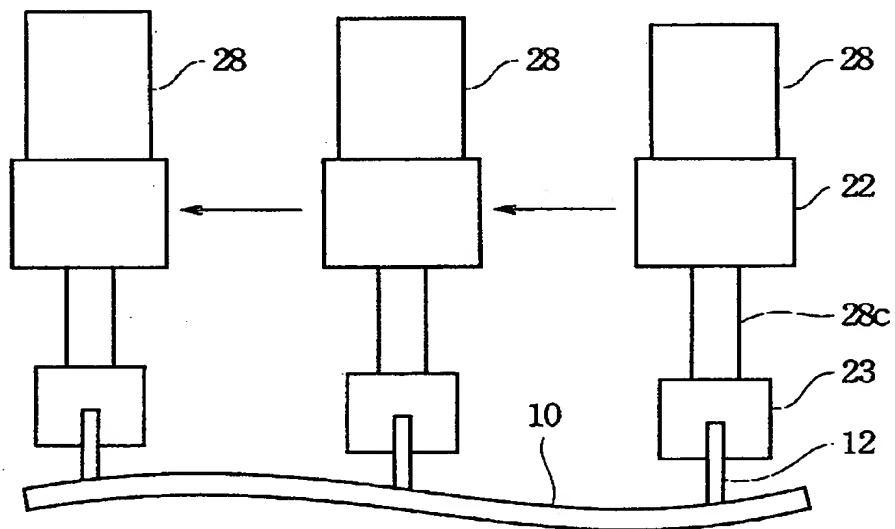
- 10 ガラス基板
- 11 セラミックペースト膜
- 12 ブレード
- 12b くし歯
- 13 セラミックキャピラリリブ
- 21, 41 基台
- 22 移動ヘッド
- 23, 43 ブレードホルダ
- 24, 44 モータ（アクチュエータ）
- 28 エアシリンダ（ホルダ押下手段）
- 31 オイルシリンダ（ブレード調整手段）
- 33, 34 位置センサ
- 36 コントローラ
- 41a 移動台
- 42 固定ヘッド
- 48a 案内棒（ホルダ押下手段）

48b スプリング（ホルダ押下手段）

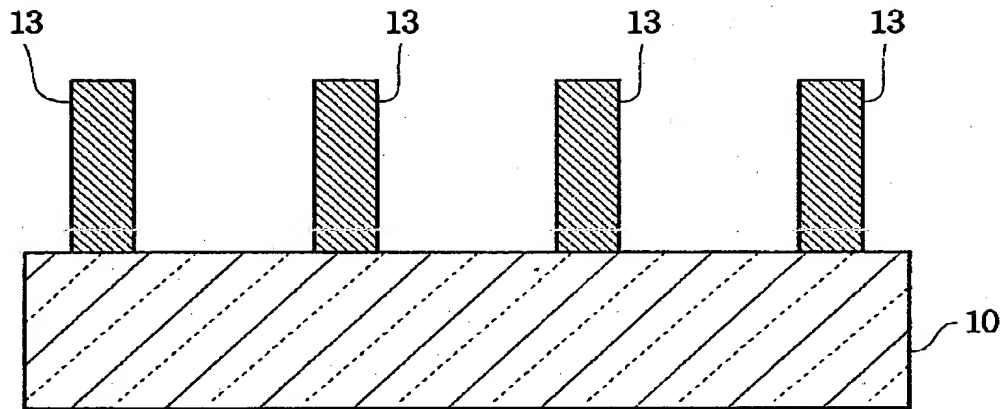
【図 2】



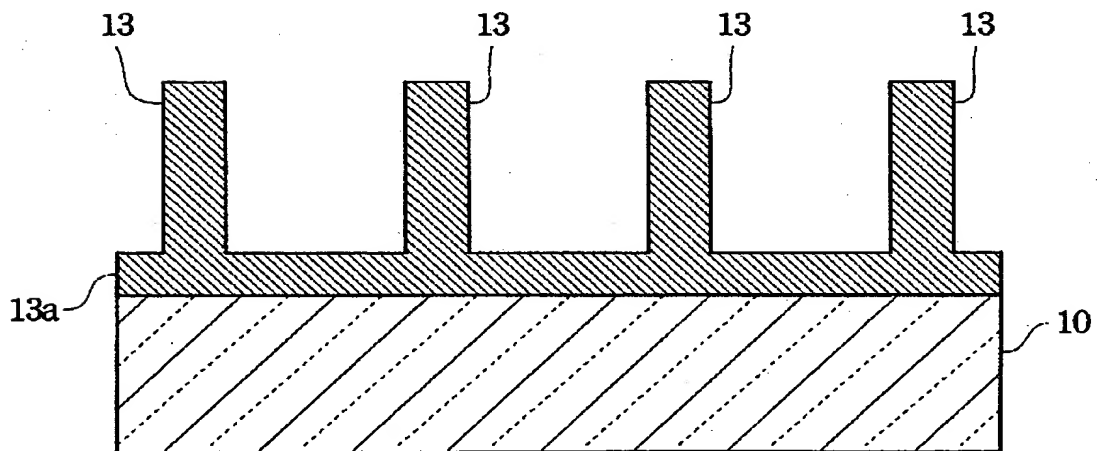
【図 3】



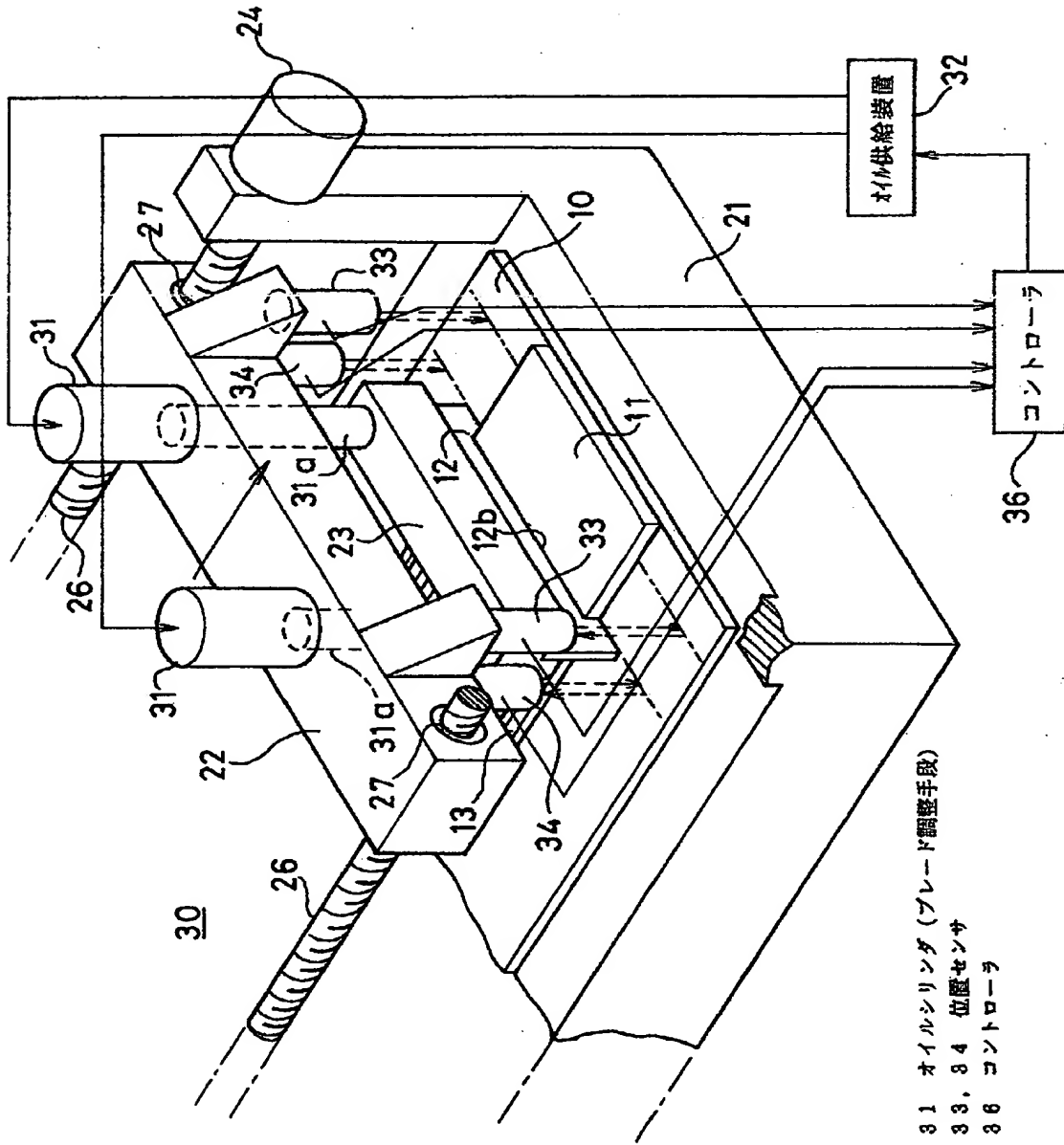
【図4】



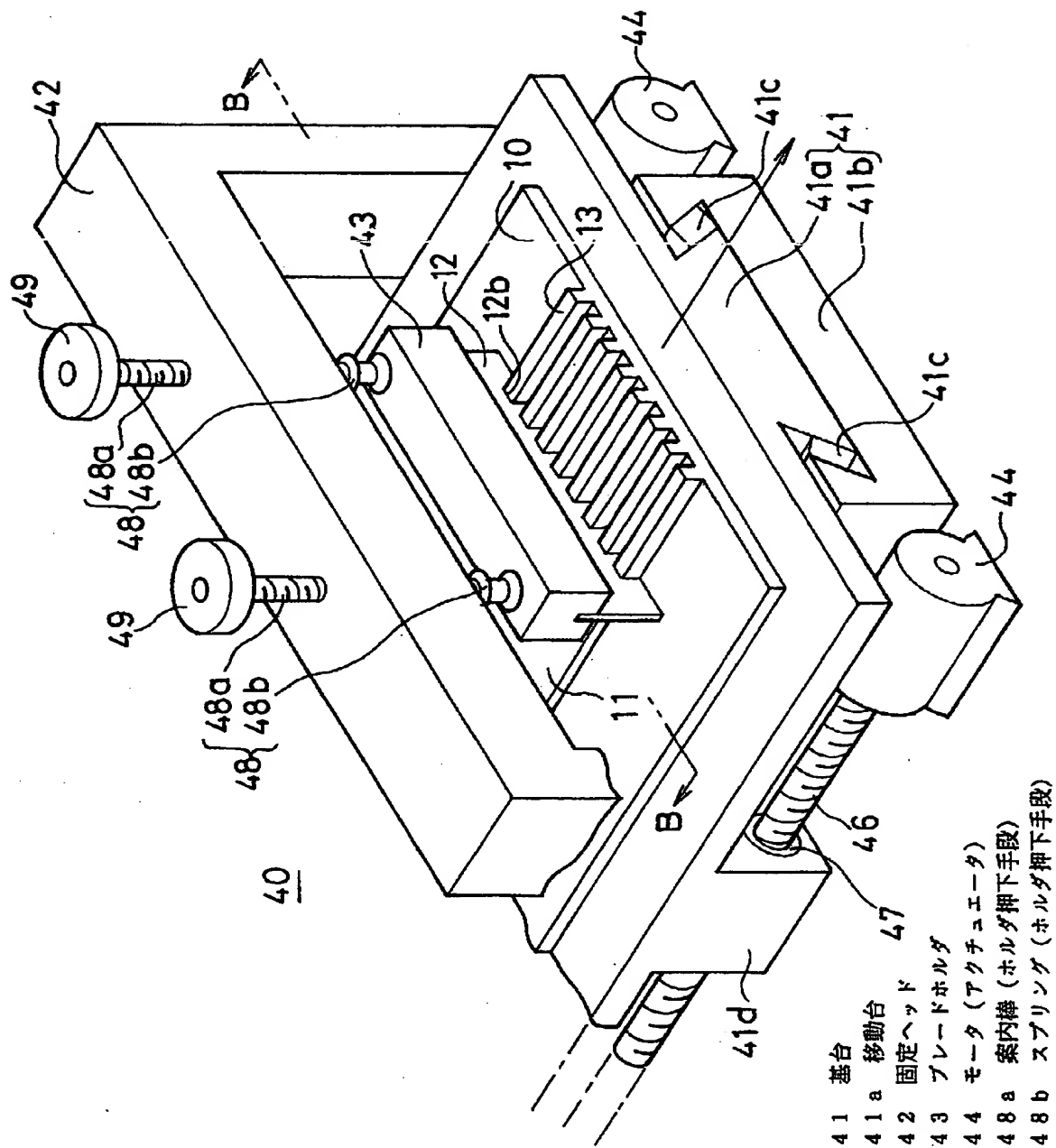
【図5】



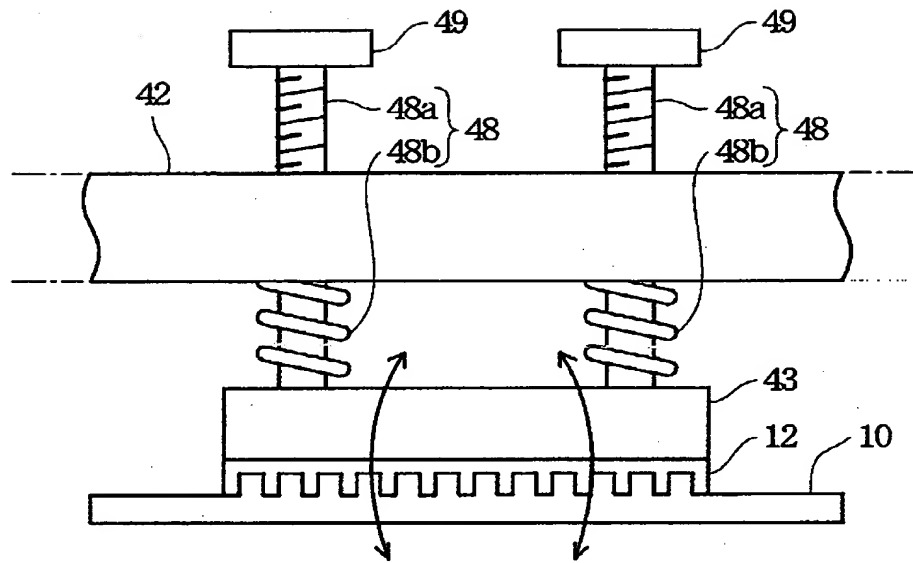
【図 6】



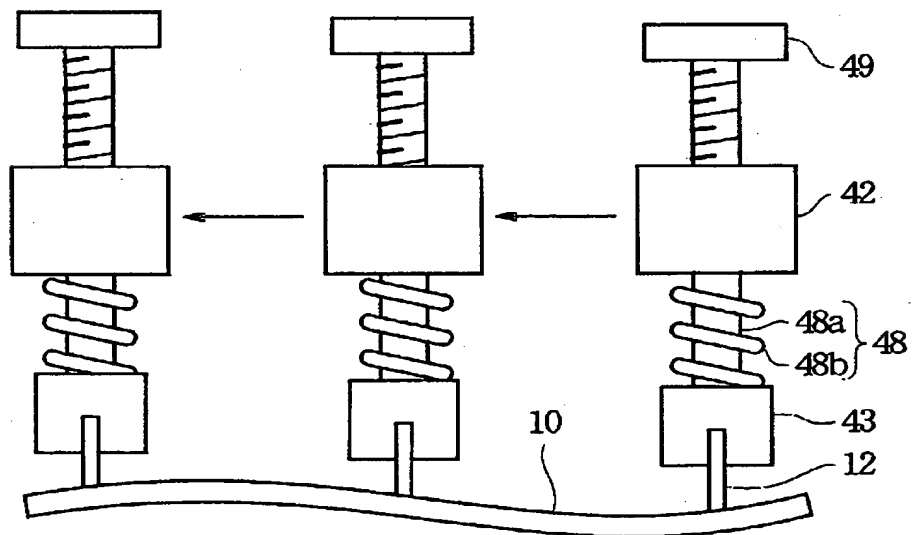
【図 7】



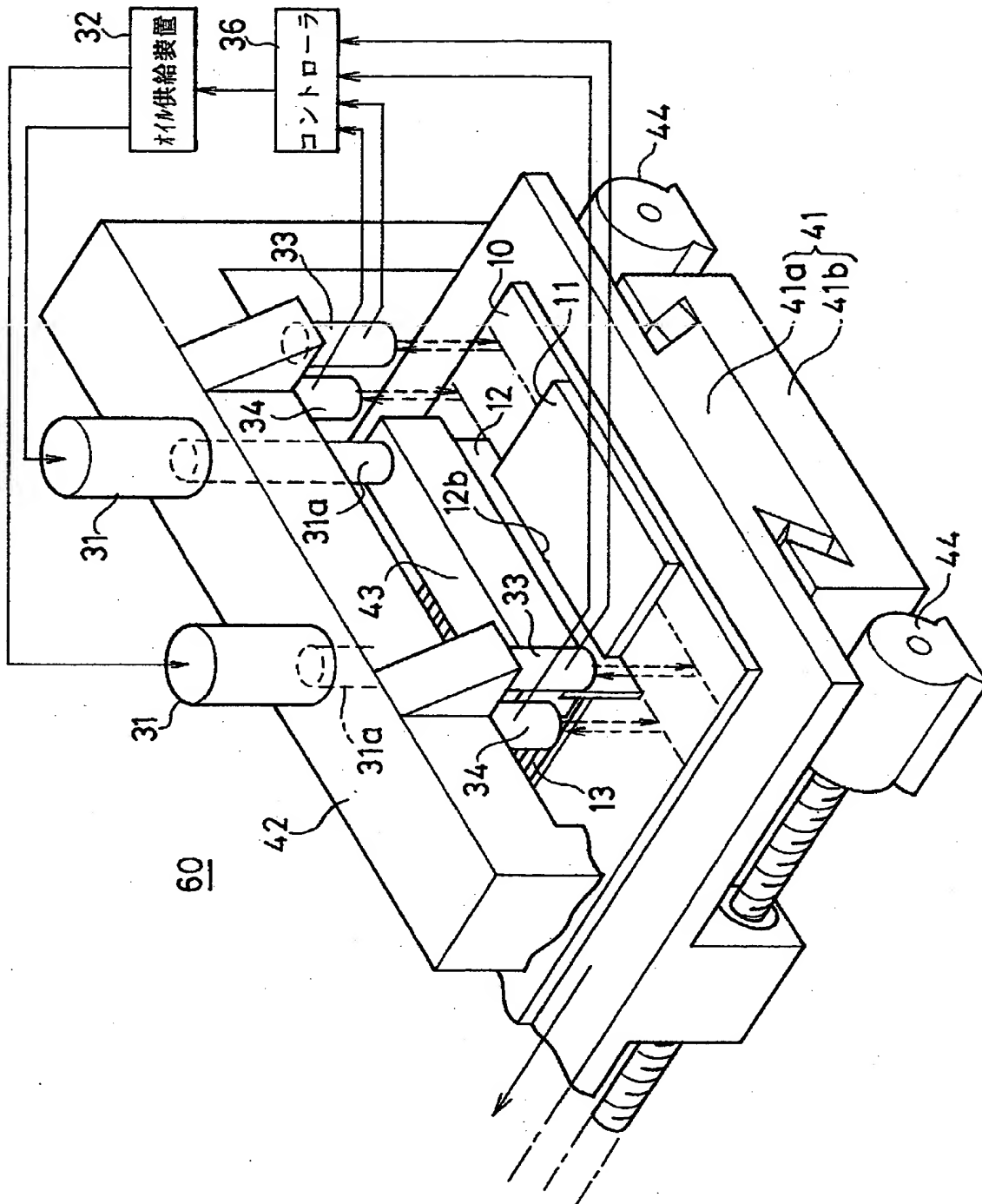
【図 8】



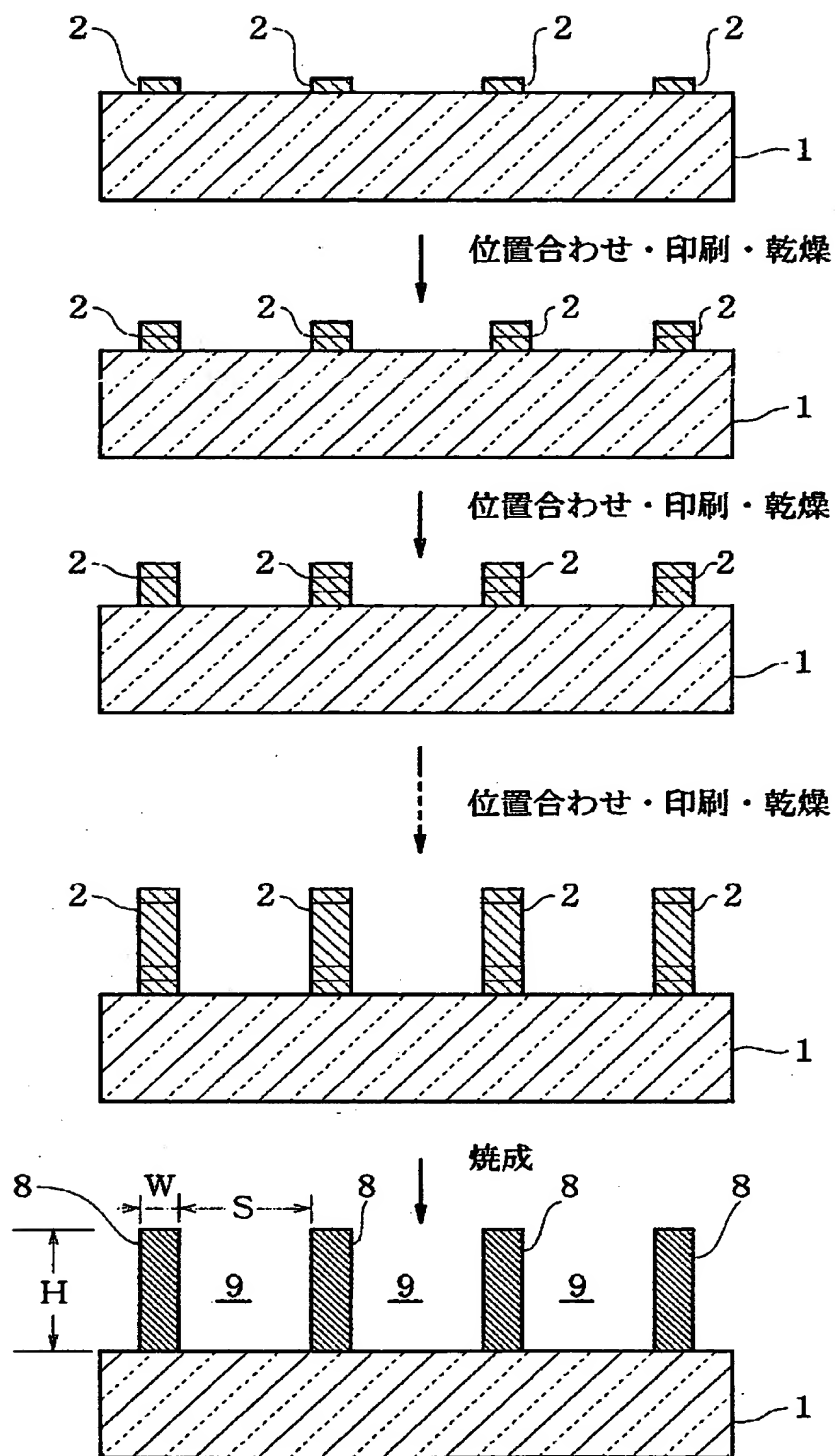
【図 9】



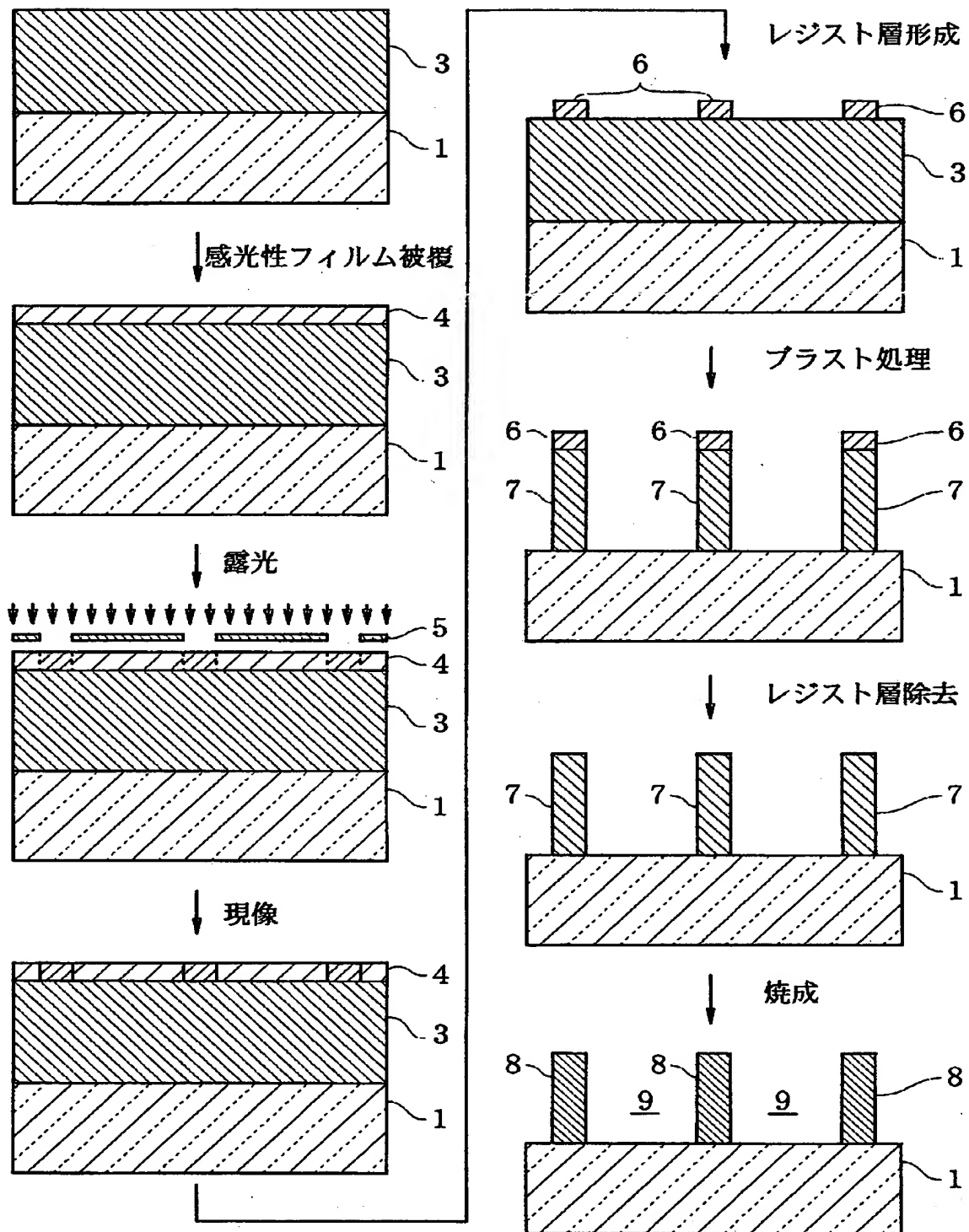
【図10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ない工程で材料の無駄なく、簡便にかつ精度良くセラミックキャピラリリブを形成する。

【解決手段】 基板 10 を水平に支持する基台 21 と、基台の上方に水平に移動可能に設けられた移動ヘッド 22 と、移動ヘッドに取付けられたブレードホルダ 23 と、移動ヘッドの移動方向に直交してブレードホルダに保持されたブレード 12 と、移動ヘッドを水平に移動させるアクチュエータ 24 とを備え、基板 10 の表面のセラミックペースト膜 11 にくし歯 12b をつき刺してブレード 12 を水平方向に移動することにより基板表面にセラミックキャピラリリブ 13 を形成する。基板 10 を水平に支持して水平に移動する移動台を基台が有し、移動台の上方にヘッドを固定し、アクチュエータにより移動台を移動して基板表面にセラミックキャピラリリブ 13 を形成してもよい。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006264]

1. 変更年月日	1992年 4月10日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区大手町1丁目5番1号
氏 名	三菱マテリアル株式会社